

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-194666

(43)Date of publication of application : 19.07.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357  
G02F 1/1333  
G09F 9/00

(21)Application number : 2000-013084

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI ELECTRONIC DEVICES CO  
LTD

(22)Date of filing : 21.01.2000

(72)Inventor : SUZUKI HIROYUKI  
SAITO TAKESHI  
TANAKA KAZUYOSHI  
SHIMANO SHIGEO  
YAMAZAKI TAKANORI  
KITADA TAKAAKI  
UEDA KAZUNARI

(30)Priority

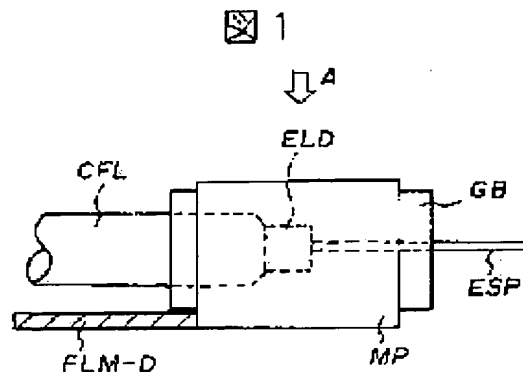
Priority number : 11308068 Priority date : 29.10.1999 Priority country : JP

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a picture display with high brightness and high quality by suppressing lowering of light emitting efficiency of a linear light source to prevent display quality from deteriorating and solving shortage of brightness of a backlight comprising the plural arrayed linear light sources in the periphery of a liquid crystal panel.

SOLUTION: The liquid crystal display device is provided with the backlight, comprising the plural arrayed linear light sources CFL having electrode parts ELD on the edge parts, and arranged on the rear surface of a liquid crystal panel via an optical compensation sheet. The backlight has a lower frame FLM-D formed with a metal plate and is provided with a heat radiating member MP surrounding the electrode parts ELD of the linear light sources CFL making intervene an insulation cushion material GB and thermally connected to the lower frame FLM-D composed of a metal material. Also the edge parts of the plural arrayed linear light sources CFL are arranged so as to come near to the liquid crystal panel side.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-194666

(P2001-194666A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/1333	2 H 0 8 9
1/1333		G 0 9 F 9/00	3 0 4 B 2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/00	3 0 4		3 3 7 A 5 G 4 3 5
	3 3 7	G 0 2 F 1/1335	5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-13084(P2000-13084)

(22) 出願日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(31) 優先権主張番号 特願平11-308068

(32) 優先日 平成11年10月29日(1999.10.29)

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233561

日立エレクトロニックデバイシズ株式会社

千葉県茂原市早野3350番地

(72) 発明者 鈴木 洋之

千葉県茂原市早野3350番地 日立エレクト

ロニックデバイシズ株式会社内

(74) 代理人 100093506

弁理士 小野寺 洋二

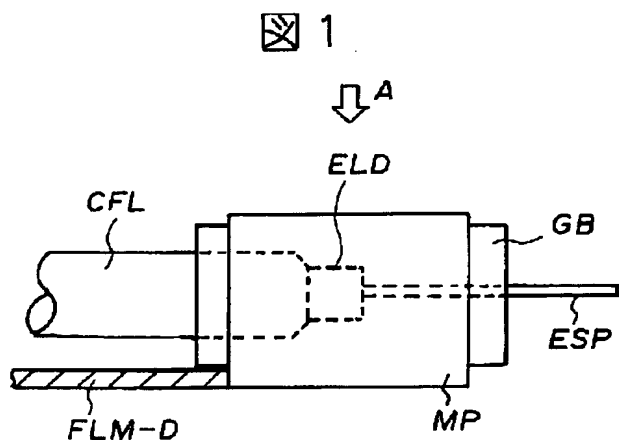
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】線状光源の発光効率の低下を抑制して表示品質の劣化を防止すると共に、線状光源を複数配列したバックライトにおける液晶パネルの周辺における輝度不足を解消して高輝度かつ高品質の画像表示を得る。

【解決手段】端部に電極部 E L D を有する複数の線状光源 C F L を配列し、光学補償シートを介して液晶パネルの背面に設置したバックライトを備え、バックライトは金属板で成形した下フレーム F L M - D を有し、線状光源 C F L の電極部 E L D を絶縁クッション材 G B を介在させて包囲した金属材からなる下フレーム F L M - D と熱的に結合した放熱部材 M P を備えた。また、複数配列した線状光源 C F L の端部の線状光源を液晶パネル側に寄せて配置した。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 端部に電極部を有する複数の線状光源を配列し、光学補償シートを介して液晶パネルの背面に設置したバックライトを備えた液晶表示装置であって、前記バックライトは金属板で成形した下フレームを有し、線状光源の電極部を絶縁クッション材を介在させて包囲した金属材からなる前記下フレームと熱的に結合した放熱部材を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記放熱部材が前記下フレームの一部を切り起こして形成してなることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 端部に電極部を有する複数の線状光源を配列し、光学補償シートを介して液晶パネルの背面に設置したバックライトを備えた液晶表示装置であって、前記バックライトを構成する複数の線状光源の長手方向を液晶パネルの背面に対して平行に配列し、かつ複数の線状光源の両端に位置する線状光源を前記液晶パネル側に近接して配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 前記バックライトは、金属材からなる下フレーム上と、下フレームに平行に配列した複数の線状光源と、複数の線状光源を前記下フレームと共に挟持する上フレームと、上フレームの上に積層した光学補償シートとを有する請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記線状光源の電極部は、絶縁クッション材を介在させて包囲した金属材からなる前記下フレームと熱的に結合した放熱部材を備えたことを特徴とする請求項 3 または 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記放熱部材が前記下フレームの一部を切り起こして形成してなることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記光学補償シートは前記複数の線状光源の直上に位置した拡散板を備え、当該拡散板の前記複数の線状光源に対する背面に拡散用凹凸を有すると共に前記複数の線状光源と対向する面を平坦面としたことを特徴とする請求項 4、5 または 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記複数の線状光源に関して前記拡散板と反対側に、当該複数の線状光源の間に沿った頂上を有すると共にこの頂上から前記拡散板との距離が離れるに従って漸次前記線状光源に接近するとき曲面を有する山形反射板を備えたことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置に係り、特に液晶パネルを照明する光源の発熱に起因する輝度の低下を抑制し、また上記光源を複数配列した場合の液晶パネルの端部における輝度不足を解消して液晶パネルの全域で均一な明るさとした液晶表示装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 ノート型コンピュータやディスプレイモ

ニターあるいはテレビ受像機用の高精細、薄型、軽量、かつカラー表示が可能な表示装置として液晶表示装置が広く採用されている。

【0003】 この種の液晶表示装置には、各内面に互いに交差する如く形成された平行電極を形成した一対の基板で液晶層を挟持した液晶パネルを用いた単純マトリクス型液晶パネルを用いたものと、一対の基板の一方に画素単位で選択するためのスイッチング素子を有する液晶パネルを用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置とが知られている。

【0004】 アクティブマトリクス型液晶パネルは、ツイステッドネマチック（TN）方式に代表されるように、画素選択用の電極群が上下一対の基板のそれぞれに形成した液晶パネルを用いた、所謂縦電界方式（一般に、TN方式と称する）と、画素選択用の電極群が上下一対の基板の一方のみに形成されている液晶パネルを用いた、所謂横電界方式（一般に、IPS方式と称する）とがある。

【0005】 前者のTN方式の液晶パネルは、一対（第1の基板（下基板）と第2の基板（上基板）からなる2枚）の基板内で液晶が例えば90°ねじれて配向されており、その液晶パネルの上下基板の外面に吸収軸方向をクロスニコル配置し、かつ入射側の吸収軸をラビング方向に平行または交差させた2枚の偏光板を積層している。

【0006】 このようなTN方式アクティブマトリクス型液晶パネルは、電圧無印加時で入射光は入射側偏光板で直線偏光となり、この直線偏光は液晶層のねじれに沿って伝播し、出射側偏光板の透過軸が当該直線偏光の方位角と一致している場合は直線偏光は全て出射して白表示となる（所謂、ノーマリオープンモード）。

【0007】 また、電圧印加時は、液晶層を構成する液晶分子軸の平均的な配向方向を示す単位ベクトルの向き（ダイレクター）は基板面と垂直な方向を向き、入射側直線偏光の方位角は変わらないため出射側偏光板の吸収軸と一致するため黒表示となる。（1991年、工業調査会発行「液晶の基礎と応用」参照）。

【0008】 一方、一対の基板の一方にのみ画素選択用の電極群や電極配線群を形成し、当該基板上で隣接する電極間（画素電極と対向電極の間）に電圧を印加して液晶層を基板面と平行な方向にスイッチングするIPS方式の液晶パネルでは、電圧無印加時に黒表示となるように偏光板が配置されている（所謂、ノーマリクローズモード）。

【0009】 IPS方式液晶パネルの液晶層は、初期状態で基板面と平行なホモジニアス配向で、かつ基板と平行な平面で液晶層のダイレクターは電圧無印加時で電極配線方向と平行または幾分角度を有し、電圧印加時で液晶層のダイレクターの向きが電圧の印加に伴い電極配線方向と垂直な方向に移行し、液晶層のダイレクター方向

が電圧無印加時のダイレクター方向に比べて $45^\circ$  電極配線方向に傾斜したとき、当該電圧印加時の液晶層は、まるで $1/2$ 波長板のように偏光の方位角を $90^\circ$  回転させ、出射側偏向板の透過軸と偏光の方位角が一致して白表示となる。

【0010】このIPS方式液晶パネルは視野角においても色相やコントラストの変化が少なく、広視野角化が図られるという特徴を有している（特開平5-505247号公報参照）。

【0011】上記した各種の液晶パネルを用いた液晶表示装置のフルカラー化ではカラーフィルタ方式が主流である。これは、カラー表示の1ドットに相当する画素を3分割し、それぞれの単位画素に3原色、例えば赤（R）、緑（G）、青（B）の各々に相当するカラーフィルタを配置することにより実現するものである。

【0012】このような液晶表示装置では、その液晶パネルに形成した電子的な画像を可視化するために外部から照明を与える必要がある。

【0013】この照明手段としては、周囲光を用いるパッシブ照明方式と、液晶パネルの背面側あるいは表面側に冷陰極蛍光灯等の光源を設置するアクティブ照明方式とがある。

【0014】アクティブ照明方式のうち、液晶パネルの表面側に光源を配置する方式（一般に、フロントライト方式と称する）は携帯型の情報機器に多く採用される。一方、パソコンやディスプレイモニターなどの比較的サイズが大きい液晶表示装置では、その液晶パネルの背面に光源を配置するのが一般的である（これを一般にバックライトと称する）。

【0015】ノートパソコン等の薄型化が要求される情報機器では、透明板（導光板と称する）の端縁に冷陰極蛍光灯（以下、CFLとも言う）などの線状光源を配置してバックライトを構成している。

【0016】しかし、近年のディスプレイモニターや動画対応のテレビ受像機等に用いられる液晶表示装置の液晶パネルの大型化に伴い、画面の明るさ（輝度）を十分に得るため、かつ画面輝度を均一にするために複数のCFLを液晶パネルの背面に配置した高輝度のバックライトが採用されるようになってきている。これを、一般に直下型バックライトと称している。

【0017】図22は従来の直下型バックライトの一例を説明する展開斜視図である。このバックライトは、一般に金属材料からなる下フレームFLM-Dの上面に複数のCFLを、その長手方向が平行になるように配列し、この上に上フレームFLM-Uを被せて両者を爪NLで合体し、両側（左右）に樹脂材のモールドMLD-L（左モールド）、MLD-R（右モールド）で上フレームFLM-Uと下フレームFLM-Dを挟持して一体化している。この場合、下フレームFLM-DのCFL側の面は反射板の機能を有している。しかし、図示しない

が、この下フレームFLM-DとCFLの間に光反射機能を有するシートなどの別部材を介挿したもの、あるいはCFLの長手方向に沿って下フレームFLM-Dの全面に山形の反射板を配置したもの、この反射シートあるいは反射機能を有する下フレームFLM-Dの上記CFLの下部を除いた部分に山形の反射板を配置したものもある。

【0018】そして、上フレームFLM-Uの上に光拡散板SCT（以下、単に拡散板と言う）、拡散シートSCTS、プリズムシートなどからなる光学補償シートOPSを積層して直下型のバックライトを構成している。上記拡散シートSCTSを有しないものもある。このバックライトの上方に液晶パネル（図示せず、後述する）が載置され、CFLを駆動する電源、その他の必要回路、構造部材が実装される。

【0019】なお、直下型のバックライトは上記の構成に限らず、多様な組み立て形状が知られているが、CFLの固定部材としての機能をもつ下フレームFLM-Dは必須である。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】図23は複数の線状光源を用いた直下型のバックライトにおける線状光源の配置例を説明する模式断面図である。図22で説明した従来のバックライトでは、図23に示したように、複数の線状光源CFLは下フレームFLM-Dの内面に、当該内面と等距離の線L-L上に配置されている。そのため、図示したように、拡散板SCTの端部領域においては、端部の線状光源CFL-Eからの距離dが中央領域での線状光源CFLとの距離より大きくなる。その結果、液晶パネルPNLの周辺では照明光量が中央領域よりも不足し、画面周辺の輝度が低下して表示品質が劣化するという問題がある。

【0021】また、この種のバックライトでは、その下フレームFLM-DへのCFLの保持は次のようにしているのが一般的である。すなわち、図24は図22に示したバックライトのCFL支持構造の一例を示す要部模式図である。図中、PBRはCFLを固定するための枠部材、PXHはCFL固定凹部、GBはゴム材やウレタンフォーム材等の絶縁クッション材である。

【0022】CFLは、その両端にある電極部に絶縁クッション材GBを被せ、これを枠部材PBRのCFL固定凹部PXHに押し込んで保持させる。そして、この枠部材PBRを下フレームFLM-Dに適宜の手段で固定している。

【0023】しかし、液晶パネルの画面の輝度を上げるためにCFLの印加電流値の増大や本数が増えるに従い、特に電極部の発熱量が増大してCFLの効率が低下する。また、図示したようなCFLの固定構造では、電極部の発熱が放散し難く、バックライトに熱が籠もり、これが液晶パネルの液晶層に及んでその特性を変化さ

せ、表示品質を劣化させるという問題がある。

【0024】さらに、従来の直下型バックライトに用いる拡散板は、その両面（線状光源と対向する面と線状光源とは反対側の面）にそれぞれ光を拡散させるための凹凸が形成されている。

【0025】図25は従来の直下型バックライトに使用されている拡散板の模式断面図であり、拡散板SCTの入光面（線状光源と対向する面）SF-1と出光面（線状光源とは反対側の面）SF-Eには、共に凹凸DBが形成されている。この凹凸DBはアクリル樹脂板などの透明板の表面を発泡処理（表面発泡）して形成されている。

【0026】出光面SF-Eから出射する出射光 $L_e$ とこの出光面SF-Eの凹凸DBで散乱される散乱光 $L_s$ は液晶パネルを照明するための照明光となる。しかし、このように両面に凹凸を形成した拡散板では、図中にLで示した線状光源から、あるいは反射板、反射シートから反射して入射する入射光Lの一部は入光面SF-1で反射光 $L_r$ 、散乱光 $L_s$ となり、反射板で再反射して再利用される反射光 $L_r$ が少なくなる。

【0027】図26は反射機能を備えた下フレームFLM-Dに山形の反射板REFを備えた直下型バックライトに図25に示した両面凹凸を有する拡散板を組み合わせたときの光利用形態の模式的説明図である。

【0028】拡散板SCTの入光面SF-1で反射光 $L_r$ 、散乱光 $L_s$ となり、主として反射光 $L_r$ が反射板REFにより再度拡散板SCT方向に反射されて液晶パネルの照明光として再利用されるが、入射光Lの一部は当該入光面SF-1で散乱光 $L_s$ となり、反射板REFで再反射される反射光 $L_r$ はその分少なくなる。そのため、照明光の輝度分布を反射板で制御して液晶パネルの画面での輝度均一性を得ることは困難となる。

【0029】これが、線状光源を用いた直下型バックライトにおける光の利用効率を向上させる一つの障害となっていた。

【0030】本発明の目的は、上記従来技術の諸問題を解消し、CFLの発光効率の低下を抑制して表示品質の劣化を防止すると共に、CFLを複数配列したバックライトにおける液晶パネルの周辺における輝度不足を解消し、反射板による線状光源からの光および拡散板の反射光を制御して線状光源の光利用率と輝度分布の均一性を向上させて、高輝度かつ高品質の画像表示を得るようにした液晶表示装置を提供することにある。

【0031】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、線状光源の電極部に被覆した絶縁クッション材を金属板等の放熱部材で包囲し、金属材からなる前記下フレームと熱的に結合させた。また、複数の線状光源のうち、下フレームの端部に位置する線状光源を液晶パネル側に近接させて配置した。さらに、拡散板の線

状光源と対向する面を反射面とすることにより液晶パネルの照明光の輝度分布を制御するようにした。以下、本発明の代表的な構成を記述する。

（1）：端部に電極部を有する複数の線状光源を配列し、光学補償シートを介して液晶パネルの背面に設置したバックライトを備えた液晶表示装置であって、前記バックライトは金属板で成形した下フレームを有し、線状光源の電極部を絶縁クッション材を介在させて包囲した金属材からなる前記下フレームと熱的に結合した放熱部材を備えた。

【0032】これにより、線状光源の電極部の発熱が放熱部材から放散すると共に、下フレームに伝導して熱放散が効率よく達成できる。

（2）：（1）における前記放熱部材を、前記下フレームの一部を切り起こして形成したものとする。

【0033】放熱部材は熱伝動度が大きい金属板が好適であり、下フレームと別部材でも、あるいは下フレームの一部を切り越したものでもいいが、下フレームの一部を切り越して形成するのがコスト的に好適である。

（3）：端部に電極部を有する複数の線状光源を配列し、光学補償シートを介して液晶パネルの背面に設置したバックライトを備えた液晶表示装置であって、前記バックライトを構成する複数の線状光源の長手方向を液晶パネルの背面に対して平行に配列し、かつ複数の線状光源の両端に位置する線状光源を前記液晶パネル側に近接して配置した。

【0034】この構成により、液晶パネルの端部への照明光の密度が増大し、画面全域で均一な輝度が得られる。

（4）：（3）における前記バックライトは、金属材からなる下フレーム上と、下フレームに平行に配列した複数の線状光源と、複数の線状光源を前記下フレームと共に挟持する上フレームと、上フレームの上に積層した光学補償シートとから構成した。

（5）：（3）または（4）における前記線状光源の電極部は、絶縁クッション材を介在させて包囲した金属材からなる前記下フレームと熱的に結合した放熱部材を備えた構成とした。

【0035】これにより、（1）と同様に、線状光源の電極部の発熱が放熱部材から放散すると共に、下フレームに伝導して熱放散が効率よく達成できる。

（6）：（5）における前記放熱部材を前記下フレームの一部を切り起こして形成した。

【0036】（2）と同様に、放熱部材は熱伝動度が大きい金属板が好適であり、下フレームと別部材でも、あるいは下フレームの一部を切り越したものでもいいが、下フレームの一部を切り越して形成するのがコスト的に好適である。

（7）：（4）（5）（6）における前記光学補償シートに前記複数の線状光源の直上に位置した拡散板を備

え、当該拡散板の前記複数の線状光源に対する背面に拡散用凹凸を有すると共に前記複数の線状光源と対向する面を平坦面とした。

【0037】この構成により、拡散板からの反射光を再利用するための反射板の反射特性を調整することによる反射光制御が容易でない、均一かつ高輝度の照明高分布が得られる。

(8)：(7)における前記複数の線状光源に関して前記拡散板と反対側に、当該複数の線状光源の間に沿った頂上を有すると共にこの頂上から前記拡散板との距離が離れるに従って漸次前記線状光源に接近するとき曲面を有する山形反射板を備えた。

【0038】上記(7)の構成による効果に加え、線状光源の光と共に拡散板の反射光を効率よく利用でき、かつ輝度分布を制御することにより拡散板方向に指向させて液晶パネルの画面を均一に照明することが可能となる。

【0039】本発明は、上記の構成に限るものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく、種々の変形が可能である。本発明の他の目的および構成は後述する実施例の説明から明らかになるであろう。

#### 【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例の図面を参照して詳細に説明する。

【0041】図1は本発明による液晶表示装置の第1実施例を説明するためのバックライトを構成する線状光源の保持構造を示す要部側面図、図2は図1を矢印A方向から見た要部上面図、図3は図2を矢印B方向から見た正面図である。各図中、FLM-Dは下フレーム、CFLは線状光源としての冷陰極蛍光灯、ELDはその電極部、ESPは給電線、GBは絶縁クッション材としてのゴムクッション、MPは放熱板を示す。

【0042】本実施例では、下フレームFLM-Dの一部を図3の矢印Cに示したように切り起こして放熱板MPを形成し、これを冷陰極蛍光灯CFLの電極部ELDの回りに被せたゴムクッションGBの周りを包囲して冷陰極蛍光灯CFLを保持固定した。

【0043】本実施例により、冷陰極蛍光灯CFLの電極部近傍の発熱は放熱板MPから放散されると共に、下フレームFLM-Dに伝導して放散され、冷陰極蛍光灯CFLの発光効率の低下が防止される。したがって、輝度の低下が抑制されて液晶パネルの画面に明るい画像が形成される。

【0044】図4は本発明による液晶表示装置の第2実施例を説明するためのバックライトを構成する線状光源の保持構造を示す要部側面図、図5は図4を矢印A方向から見た要部上面図、図6は図5を矢印B方向から見た正面図である。各図中、図1乃至図3に同一符号で示した同一機能部分に対応する。

【0045】本実施例は、下フレームFLM-Dの一部

を図6の矢印Cに示したように切り起こし、これを冷陰極蛍光灯CFL側に凹となるように湾曲させて放熱板MPを形成した。

【0046】本実施例によっても、冷陰極蛍光灯CFLの電極部近傍の発熱は放熱板MPから放散されると共に、下フレームFLM-Dに伝導して放散され、冷陰極蛍光灯CFLの発光効率の低下が防止される。したがって、輝度の低下が抑制されて液晶パネルの画面に明るい画像が形成される。

【0047】図7は本発明による液晶表示装置の第3実施例を説明するためのバックライトを構成する線状光源の保持構造を示す要部側面図、図8は図7を矢印A方向から見た要部上面図、図9は図8を矢印B方向から見た正面図である。各図中、PRJは屈曲部、図4乃至図6および図1乃至図3と同一符号は同一機能部分に対応する。

【0048】本実施例は、下フレームFLM-Dの一部を図9の矢印Cに示したように切り起こし、これを冷陰極蛍光灯CFL側に凹となるように湾曲させて放熱板MPを形成すると共に、その先端部分を反転させて屈曲部PRJを形成したものである。

【0049】本実施例によっても、冷陰極蛍光灯CFLの電極部近傍の発熱は放熱板MPから放散されると共に、下フレームFLM-Dに伝導して放散され、冷陰極蛍光灯CFLの発光効率の低下が防止される。また、湾曲させた放熱板MPの先端部分を反転させた屈曲部PRJにより、冷陰極蛍光灯CFLの電極部に被覆したゴムクッションGBの挿入が容易となる。これにより前記各実施例と同様に、輝度の低下が抑制されて液晶パネルの画面に明るい画像が形成される。

【0050】図10は本発明による液晶表示装置の第4実施例を説明するためのバックライトを構成する線状光源の保持構造を示す要部側面図である。本実施例は、放熱板MPを下フレームFLM-Dとは別体の金属板で形成し、これを下フレームFLM-Dに溶接あるいはネジ止め、もしくは嵌合して固定したものである。

【0051】なお、放熱板MPの形状は、上記図1乃至図9で説明した各実施例と同様のいずれを採用してもよく、その効果も上記各相当実施例の効果と同様である。

【0052】本実施例によっても、冷陰極蛍光灯CFLの電極部近傍の発熱は放熱板MPから放散されると共に、下フレームFLM-Dに伝導して放散され、冷陰極蛍光灯CFLの発光効率の低下が防止される。これにより前記各実施例と同様に、輝度の低下が抑制されて液晶パネルの画面に明るい画像が形成される。

【0053】図11は本発明による液晶表示装置の第5実施例を説明するためのバックライト全体の構成を説明する展開斜視図である。図中、図22と同一符号は同一機能部分に対応する。このバックライトの概略構造は前記図22と同様であるので、繰り返しの説明は最小限と

する。

【0054】一般に金属材からなる下フレームFLM-Dの上面に複数のCFLを、その長手方向が平行になるように配列してある。下フレームFLM-DのCFL側の面は反射板の機能を有している。この下フレームFLM-DとCFLの間に反射機能を有するシート、あるいは山形の反射板などの別部材をそれぞれあるいは共に介挿あるいは設置してもよい。

【0055】本実施例では、下フレームFLM-Dの上面に配置する複数の線状光源CFLのうち、両端に位置する線状光源CFL-Eの取り付け位置を他の線状光源CFLの配置面レベルよりも拡散板SCT側すなわち液晶パネル側に距離Hだけ寄せてある。

【0056】図12は複数の線状光源を用いた直下型のバックライトにおける線状光源の配置例を説明する図23と同様の模式断面図である。図中、L-Lは両端に位置する線状光源CFL-E以外の線状光源CFLの配置面レベルである。両端に位置する線状光源CFL-Eをこの配置面レベルL-Lに対して寸法Hだけ拡散板SCT側に寄せてある。この寸法Hは、当該バックライトのサイズ、線状光源の数とその発光量および拡散板SCTの周辺までの間隔Dなどを勘案して、設計段階で決定する。

【0057】また、図11に示したように、この両端に位置する線状光源CFL-Eに対応する下フレームFLM-Dの上面を液晶パネル方向に傾斜させてもよく、このことで当該線状光源CFL-Eの発光々の利用効率を向上させることができる。

【0058】本実施例により、拡散板SCTの背面を照射する線状光源の発光々は前面において略均一になり、拡散板の上方に設置する液晶パネルは、その全面において均一な輝度で画像を表示できる。

【0059】図13は本発明による液晶表示装置のバックライトの具体的構造の一例を説明する図11の線D-Dに沿った要部断面図、図14は本発明による液晶表示装置のバックライトの具体的構造の一例を説明する図11の線E-Eに沿った要部断面図である。このバックライトは、下フレームFLMの内面に複数の線状光源CFLを前記実施例のいずれかの構造で固定した後、下フレームFLM-Dと上フレームFLM-Uを貼り合わせて爪NLで両者を所定の位置に固定すると共に、左右のモールドMLD-L、MLD-Rとで一体化固定する。

【0060】そして、上フレームFLM-Uの上面に拡散板SCTと拡散シートSCTSおよびプリズムシートPRSからなる光学補償シートOPSを載置してネジBTで固定して構成される。

【0061】前記したように、下フレームFLMの内面に設置する線状光源CFLのうち、両端に位置する線状光源CFL-Eは他の線状光源CFLの配置レベルよりも距離Hだけ拡散板SCT側に寄せてある。

【0062】図14では、下フレームFLMの内面に波形に形成した反射板REFが設置されており、この反射板REFによって線状光源の発光々の利用効率を向上させている。

【0063】図15は本発明による直下型バックライトのより具体的な構成例を示す展開斜視図である。図15には、図11及び図22に示した直下型バックライト構造にも搭載される構成要素が示されている。線状光源CFLの両端には夫々給電線（ケーブル）ESPの一端が取り付けられ、夫々の給電線に嵌められたゴムクッション（ゴムブッシュ）GBで覆われている。

【0064】給電線ESPの他端には夫々コネクタCONが取り付けられている。このコネクタCONは、互いに隣接する一对の給電線ESPを受ける構造を有するが、コネクタ内部において互いの給電線は分離されている。

【0065】図15の右側に並ぶコネクタCONは、アルミニウムなどの金属材料からなる下フレームFLM-Dの下面に取り付けられた回路基板に搭載されたインバータ回路INVに結線される。図15では、インバータ回路を搭載した回路基板をINVで示してあるが、以下ではインバータ回路そのものもINVとして説明する。

【0066】線状光源CFLの夫々に対し、個別にインバータ回路INVが設けられ、この回路と線状光源CFLの高電圧印加側（Hot側とも呼ばれ、図2において右側に位置する）の端部（電極）とは、この間の配線長が線状光源毎にばらつかないように結線される。

【0067】インバータ回路INVから線状光源CFL（冷陰極管）に供給される電圧は給電線ESPの長さに応じた損失を受け、複数の線状光源CFL間に輝度のばらつきが生じる。各々の給電線ESPの配線長を一樣にすることは、この輝度ばらつきによる液晶パネルの画像劣化を防止する上で有効であり、複数のインバータ回路INVを下フレームFLM-Dの右側に並列に配置するレイアウトはその一つの手段である。

【0068】下フレームFLM-Dの下面と上記インバータ回路INVを搭載した回路基板の間に絶縁シートINSが配置され、インバータ回路INV（回路基板）はカバーICOVに取り付けられて上記絶縁シートINSを介して下フレームFLM-Dに取り付けられる。

【0069】絶縁シートINSの下面には下フレームFLM-Dの左側に沿って延びるコネクタ基板CSUBが設けられる。図15では、各線状光源CFLの左側に結線される給電線ESPを受けるコネクタCONはコネクタ基板CSUBの端子に接続される。コネクタ基板CSUBの別の端子には給電線ESPの両端に形成されたコネクタCONの一方が接続され、その他方はインバータ回路INVの低電圧側（基準電位側）の端子に接続される。このような結線において、図15の各線状光源CFLの左側の電極（低電圧側、Cold側とも呼ばれる）



には基準電位が印加される。

【0070】以上の構成は、図11および図22に示した直下型バックライトに共通するが、図15に示したバックライトは次のような構造的な特徴を有する。その主たる特徴は以下のとおりである。

【0071】すなわち、拡散板SCT、拡散シートSCTS、プリズムシートPRSの積層からなる光学シートをアルミニウムを好適とする金属製の上フレームFLM-Uと合成樹脂等からなる右モールドMLD-R並びに左モールドMLD-Lとの間に挟んで固定する構造とした点である。

【0072】このような構造において、金属製の上フレームFLM-Uの上面が液晶パネルの下面、即ちガラス等からなる基板の主面に接することによる不測の機械的衝撃又は熱的な衝撃が当該液晶パネルの下面に加わり、基板を破損することがある。これを防止するため、上フレームFLM-Uの上面にはゴムスペーサGSが当該上フレームFLM-Uの開口に沿って設けてある。

【0073】光学シートを構成する拡散板SCT、拡散シートSCTS及びプリズムシートPRSの各々は、図15に示した直下型バックライトを組み立てた状態で、その端部が上フレームFLM-Uの下面、右モールドMLD-R並びに左モールドMLD-Lの上面に夫々重なるような大きさを有する。

【0074】一方、上フレームFLM-Uと右モールドMLD-R並びに左モールドMLD-Lとは夫々螺子VLTで組み合わされるため、これらの光学シートの夫々の端部には、この螺子を避けるための凹みHOLが形成されている。この凹みHOLを各光学シートの隅でなく、隅から離して設けることで、光学シートの積層体は上フレームFLM-Uと右モールドMLD-R並びに左モールドMLD-Lとにより把持され、機械的な振動に耐えられなくなる。また、光学シート端部を把持したことで、光学シートの周辺での透過光の散乱等の問題は解消される。

【0075】図15に示した直下型バックライトにおいては、上モールドMLD-Uと下モールドMLD-Dを有している。これら上モールドMLD-Uと下モールドMLD-Dのそれぞれの上面が拡散板SCTの下面の右モールドMLD-Rおよび左モールドMLD-Lの延伸方向に交差する方向に延びかつ互いに対向する周縁部

(図22では上辺、下辺)に夫々接するように配置される。したがって、上モールドMLD-Uと下モールドMLD-Dのいずれも、上記拡散板SCTの下面の右モールドMLD-Rと左モールドMLD-Lとに挟まれた領域に互いに離間して配置される。

【0076】上記右モールドMLD-Rおよび上記左モールドMLD-Lのいずれも上記光学シートの周縁の下面および側面に対向する形状を有するのに対し、上モールドMLD-U及び下モールドMLD-Dは上記光学シ

ートの周縁の下面のみに対向する。換言すれば、上記上モールドMLD-U及び下モールドMLD-Dは、上記光学シートの側面に対向する部分が無い分、液晶パネルの基板主面内における面積を小さくすることができるため、液晶表示装置の所謂狭額縁化に好適である。

【0077】さらに、上記上モールドMLD-U及び下モールドMLD-Dの夫々の下部(下面)は下フレームFLM-Dの上面により支持されるため、直下型バックライト全体で見た安定性も増す。このように、図22に示した直下型バックライト構造は、液晶表示装置の薄型化に好適である。

【0078】上記で説明した直下型バックライトにおける拡散板SCTは、前記図25、図26で説明した従来から用いられているものを使用できるが、以下で説明する実施例の拡散板を用いることにより、さらに光利用率が向上し、液晶パネルの画面輝度を均一にかつ高輝度とすることができる。

【0079】図16は本発明による液晶表示装置の第6実施例を説明する拡散板の模式断面図である。本実施例の拡散板SCTは、アクリル樹脂板を好適とする透明板の一面すなわち、出光面(線状光源とは反対側の面)SF-Eにのみ凹凸DBを形成し、線状光源CFLと対向する入光面SF-Iは平坦面としたものである。

【0080】この構成としたことにより、入射光Lの一部は反射光 $L_r$ となって反射板方向に指向される。図25に示したような入光面SF-Iでの散乱光 $L_s$ は殆ど生じないため、この反射光 $L_r$ を反射板あるいは反射シートで再度拡散板方向に制御して指向させることができる。

【0081】図17は反射機能を備えた下フレームFLM-Dに山形の反射板REFを備えた直下型バックライトに図16に示した出射面にのみ凹凸を形成した拡散板を組み合わせたときの光利用形態の模式的説明図である。

【0082】線状光源から入射面SF-Iに入射した光Lは、その大部分が出射面SF-Eに透過し、液晶パネルの照明光となる。拡散板SCTの入光面SF-Iで反射した反射光 $L_r$ は山形の反射板REFにより再度拡散板SCT方向に反射されて液晶パネルの照明光として再利用される。なお、下フレームFLM-Dに反射機能を有するもの、あるいは反射シートを備えたものでは、これらの反射光も再利用されることは言うまでもない。

【0083】上記反射光 $L_r$ の量は、従来の拡散板よりも多くなり、山形の反射板REFの曲面形状、高さ、位置などを調整することによって液晶パネルの画面における輝度分布が均一となるように制御できる。拡散板SCTの入射面SF-Iで再度反射された反射光も同様に再々度利用される。

【0084】そのため、照明光の輝度分布を反射板で制御して液晶パネルの画面での輝度均一性を得ることが容

易となる。

【0085】上記した本実施例の拡散板SCTを前記した図11～図15に示した拡散板として用いることにより、前記本発明の第1～第5実施例の構成による効果に加えた効果を有する高品質の液晶表示装置を得ることができる。

【0086】図18は本発明による液晶表示装置を実装したディスプレイモニターの一例を示す外観図である。このモニターの画面すなわち表示部に実装する液晶表示装置を構成するバックライトは前記した本発明の実施例の構成を有している。

【0087】なお、本発明による液晶表示装置は、上記のようなディスプレイモニターに限るものではなく、デスクトップパソコンのモニターやノートパソコン、テレビ受像機、その他の機器の表示デバイスにも使用できる。

【0088】図19は本発明を適用する一般的なアクティブ・マトリクス型液晶表示装置の構成と駆動システムの説明図である。この種の液晶表示装置は、液晶パネルPNLと、この液晶パネルPNLの周辺にデータ線（ドレイン信号線またはドレイン線とも言う）駆動回路（ICチップ）すなわちドレインドライバDDR、走査線（ゲート信号線またはゲート線とも言う）駆動回路（ICチップ）すなわちゲートドライバGDRを有し、これらドレインドライバDDRとゲートドライバGDRに画像表示のための表示データやクロック信号、階調電圧などを供給する表示制御手段である表示制御装置CRL、電源回路PWUを備えている。

【0089】コンピュータ、パソコンやテレビ受像回路などの外部信号ソースからの表示データと制御信号クロック、表示タイミング信号、同期信号は表示制御装置CRLに入力する。表示制御装置CRLには、階調基準電圧生成部、タイミングントローラTCONなどが備えられており、外部からの表示データを液晶パネルPNLでの表示に適合した形式のデータに変換する。

【0090】ゲートドライバGDRとドレインドライバDDRに対する表示データとクロック信号は図示したように供給される。ドレインドライバDDRの前段のキャリア出力は、そのまま次段のドレインドライバのキャリア入力に与えられる。

【0091】図20は液晶パネルの各ドライバの概略構成と信号の流れを示すブロック図である。ドレインドライバDDRは映像（画像）信号等の表示データのデータラッチ部と出力電圧発生回路とから構成される。また、階調基準電圧生成部HTV、マルチプレクサMPX、コモン電圧生成部CVD、コモンドライバCDD、レベルシフト回路LST、ゲートオン電圧生成部GOV、ゲートオフ電圧生成部GFD、およびDC-DCコンバータD/Dは図17の電源回路PWUに設けられる。

【0092】図21は信号ソース（本体）から表示制御

装置に入力される表示データおよび表示制御装置からドレインドライバとゲートドライバに出力される信号を示すタイミング図である。表示制御装置CRLは信号ソースからの制御信号（クロック信号、表示タイミング信号、同期信号）を受けて、ドレインドライバDDRへの制御信号としてクロックD1（CL1）、シフトクロックD2（CL2）および表示データを生成し、同時にゲートドライバGDRへの制御信号として、フレーム開始指示信号FLM、クロックG（CL3）および表示データを生成する。

【0093】なお、信号ソースからの表示データの伝送に低電圧差動信号（LVDS信号）を用いる方式では、当該信号ソースからのLVDS信号を上記表示制御装置を搭載する基板（インターフェイス基板）に搭載したLVDS受信回路で元の信号に変換してからゲートドライバGDRおよびドレインドライバDDRに供給する。

【0094】図21から明らかなように、ドレインドライバのシフト用クロック信号D2（CL2）は本体コンピュータ等から入力されるクロック信号（DCLK）および表示データの周波数と同じであり、XGA表示素子では約40MHz（メガヘルツ）の高周波となる。このような構成の液晶表示装置は薄形、低消費電力といった特徴を有し、今後は各分野における表示デバイスとして広く採用される傾向にある。

【0095】上記で説明した本発明の各実施例により、線状光源の発光効率の低下を抑制して表示品質の劣化を防止すると共に、当該線状光源を複数配列した直下型バックライトにおける液晶パネルの周辺における輝度不足を解消し、線状光源の光と反射板による線状光源からの光および拡散板の反射光を制御して線状光源の光利用率と輝度分布の均一性を向上させた高輝度かつ高品質の画像表示を可能とした液晶表示装置を得ることができる。

【0096】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、液晶パネルの画面の輝度を上げるためにバックライトを構成する線状光源の印加電流値の増大や本数が増えることに伴う電極部の発熱量の増大に起因する発光効率の低下を抑制して、液晶パネルの表示品質の劣化を回避できる。

【0097】また、線状光源を複数配列したバックライトにおける液晶パネルの周辺における輝度不足を解消して高輝度かつ高品質の画像表示を得るようにした液晶表示装置を提供することができる。

【0098】さらに、光利用率と輝度分布の均一性を向上させた高輝度かつ高品質の画像表示を可能とした液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置の第1実施例を説明するためのバックライトを構成する線状光源の保持構造を示す要部側面図である。

- 【図 2】図 1 を矢印 A 方向から見た要部上面図である。
- 【図 3】図 2 を矢印 B 方向から見た正面図である。
- 【図 4】本発明による液晶表示装置の第 2 実施例を説明するためのバックライトを構成する線状光源の保持構造を示す要部側面図である。
- 【図 5】図 4 を矢印 A 方向から見た要部上面図である。
- 【図 6】図 5 を矢印 B 方向から見た正面図である。
- 【図 7】本発明による液晶表示装置の第 3 実施例を説明するためのバックライトを構成する線状光源の保持構造を示す要部側面図である。
- 【図 8】図 7 を矢印 A 方向から見た要部上面図である。
- 【図 9】図 8 を矢印 B 方向から見た正面図である。
- 【図 10】本発明による液晶表示装置の第 4 実施例を説明するためのバックライトを構成する線状光源の保持構造を示す要部側面図である。
- 【図 11】本発明による液晶表示装置の第 5 実施例を説明するためのバックライト全体の構成を説明する展開斜視図である。
- 【図 12】複数の線状光源を用いた直下型のバックライトにおける線状光源の配置例を説明する図 23 と同様の模式断面図である。
- 【図 13】本発明による液晶表示装置のバックライトの具体的構造の一例を説明する図 11 の線 D-D に沿った要部断面図である。
- 【図 14】本発明による液晶表示装置のバックライトの具体的構造の一例を説明する図 11 の線 E-E に沿った要部断面図である。
- 【図 15】本発明による直下型バックライトのより具体的な構成例を示す展開斜視図である。
- 【図 16】本発明による液晶表示装置の第 6 実施例を説明する拡散板の模式断面図である。
- 【図 17】反射機能を備えた下フレーム FLM-D に山形の反射板 REF を備えた直下型バックライトに図 16 に示した出射面のみ凹凸を形成した拡散板を組み合わせたときの光利用形態の模式的説明図である。
- 【図 18】本発明による液晶表示装置を実装したディスプレイモニターの一例を示す外観図である。
- 【図 19】本発明を適用する一般的なアクティブ・マト

リクス型液晶表示装置の構成と駆動システムの説明図である。

【図 20】液晶パネルの各ドライバの概略構成と信号の流れを示すブロック図である。

【図 21】信号ソース（本体）から表示制御装置に入力される表示データおよび表示制御装置からドレインドライバとゲートドライバに出力される信号を示すタイミング図である。

【図 22】従来の直下型バックライトの一例を説明する展開斜視図である。

【図 23】複数の線状光源を用いた直下型のバックライトにおける線状光源の配置例を説明する模式断面図である。

【図 24】図 22 に示したバックライトの CFL 支持構造の一例を示す要部模式図である。

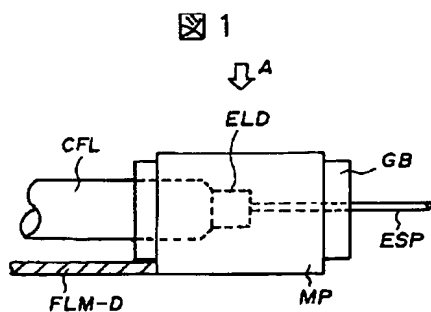
【図 25】従来の直下型バックライトに使用されている拡散板の模式断面図である。

【図 26】反射機能を備えた下フレーム FLM-D に山形の反射板 REF を備えた直下型バックライトに図 25 に示した両面凹凸を有する拡散板を組み合わせたときの光利用形態の模式的説明図である。

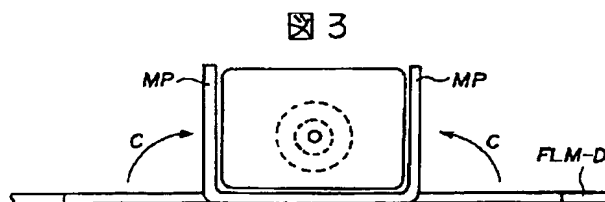
#### 【符号の説明】

FLM-U 上フレーム  
FLM-D 下フレーム  
MLD-L 左モールド  
MLD-R 右モールド  
SCT 拡散板  
SF-I 入光面  
SF-E 出光面  
DB 凹凸  
SCTS 拡散シート  
PRS プリズムシート  
CFL 線状光源（冷陰極蛍光灯）  
CFL-E 端部の線状光源  
ELD 電極部  
ESP 給電線  
GB 絶縁クッション材（ゴムクッション）  
MP 放熱板。

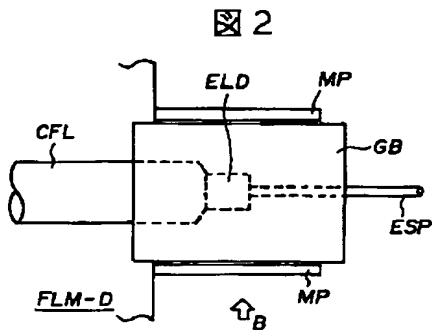
【図 1】



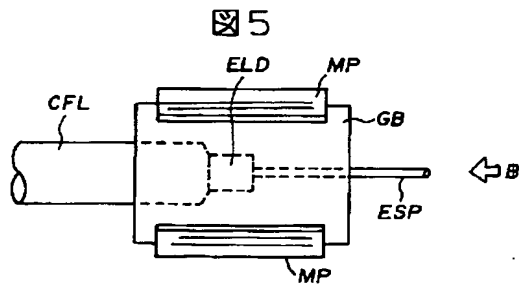
【図 3】



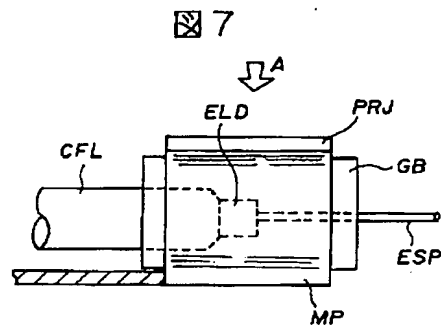
【図 2】



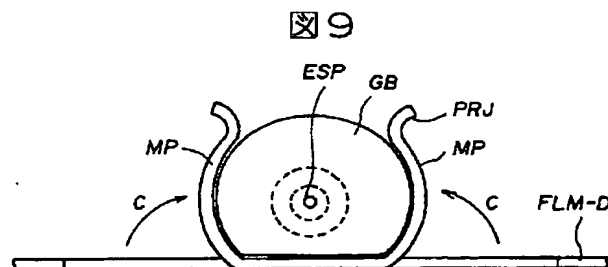
【図 5】



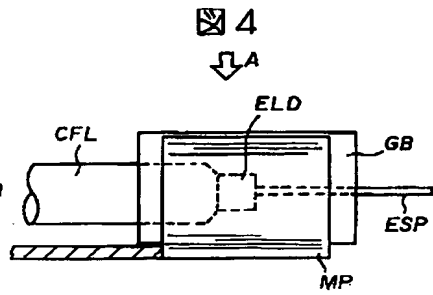
【図 7】



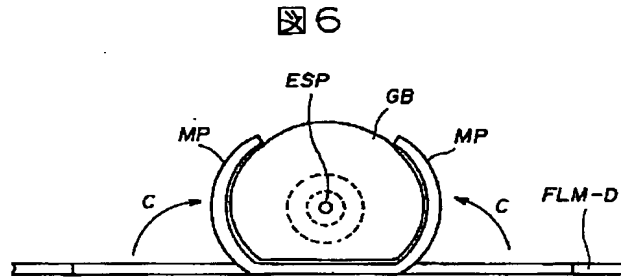
【図 9】



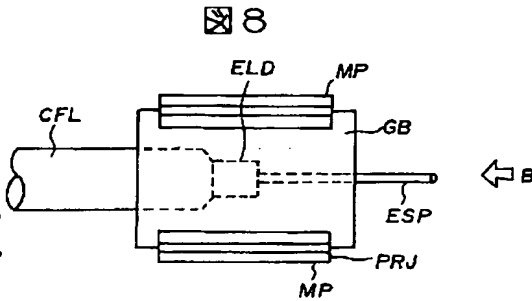
【図 4】



【図 6】

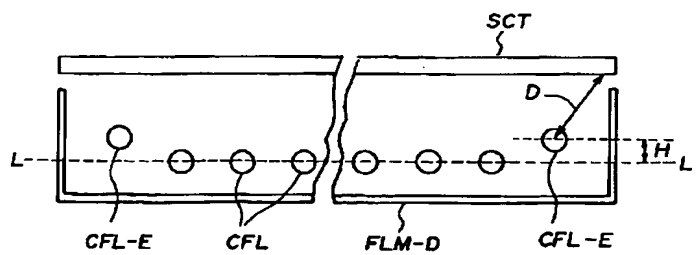


【図 8】



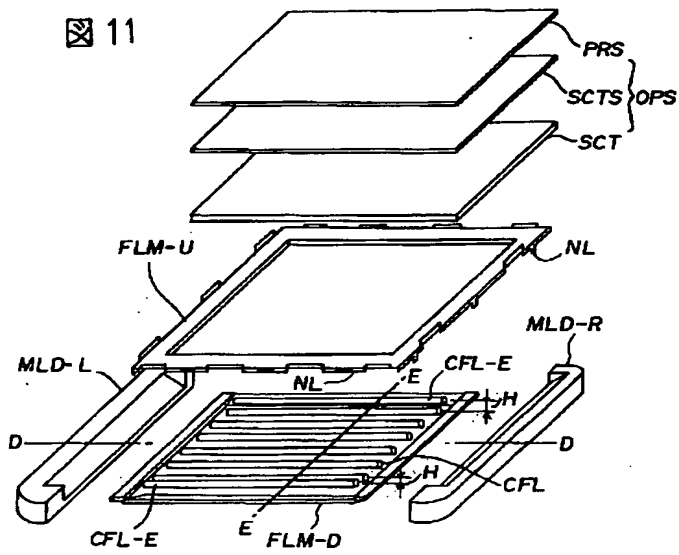
【図 12】

図 12



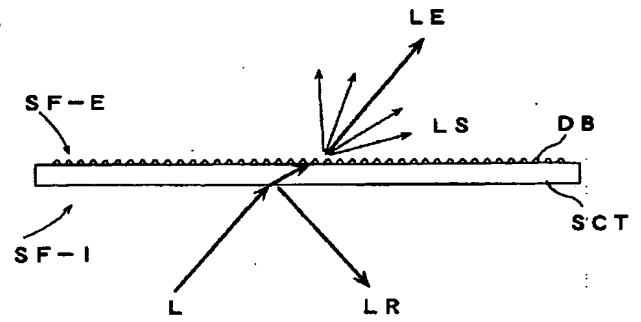
【図11】

図11



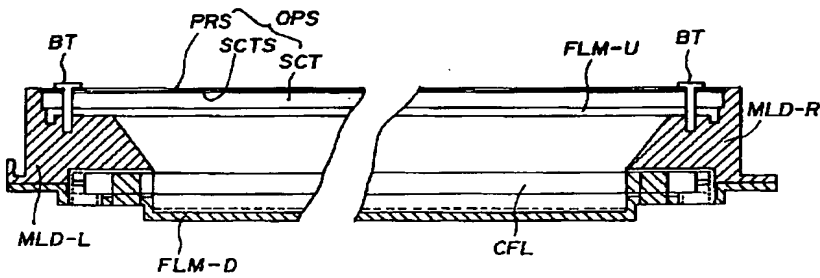
【図16】

【図16】



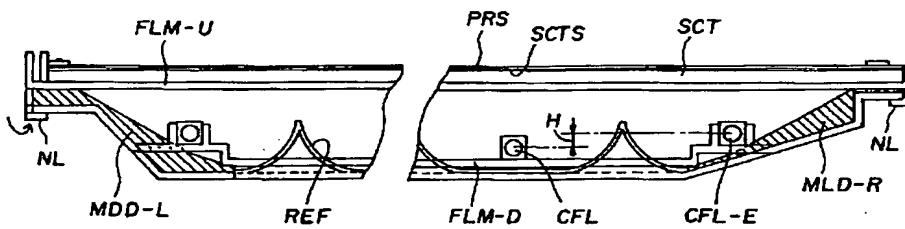
【図13】

図13

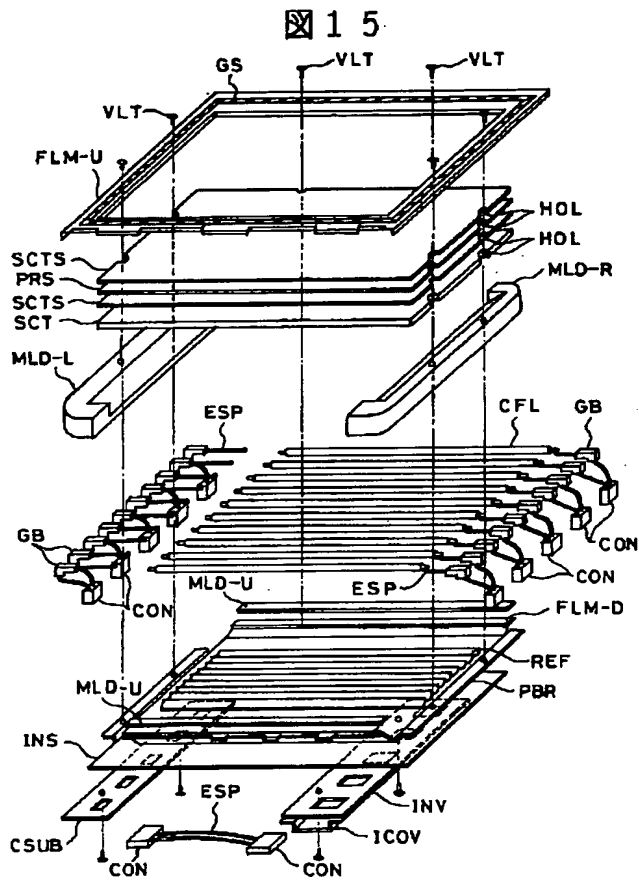


【図14】

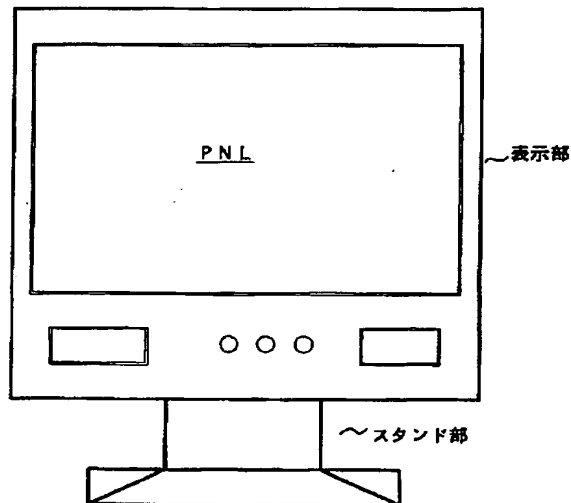
図14



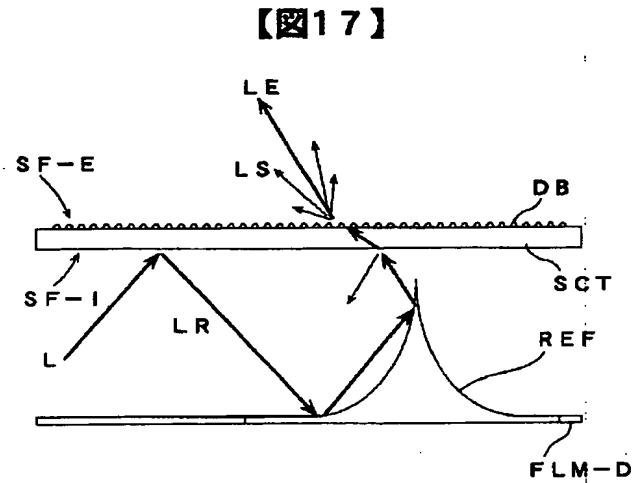
【図 15】



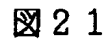
【図 18】



【图 17】



【図 2 1】



## 本体側からの信号

クロック (DCLK)

水平同期信号 (HSYNC)

スプレタイミング信号 (DTMG)

表示データ

有効表示データ

### ドレインドライバへの出力

クロック D1  
(CL1)

クロック D2  
(CL2)

フレインデータバス

有効表示データ

### 本体側からの信号

Timing diagram for the first display line. The diagram shows three signals over time:

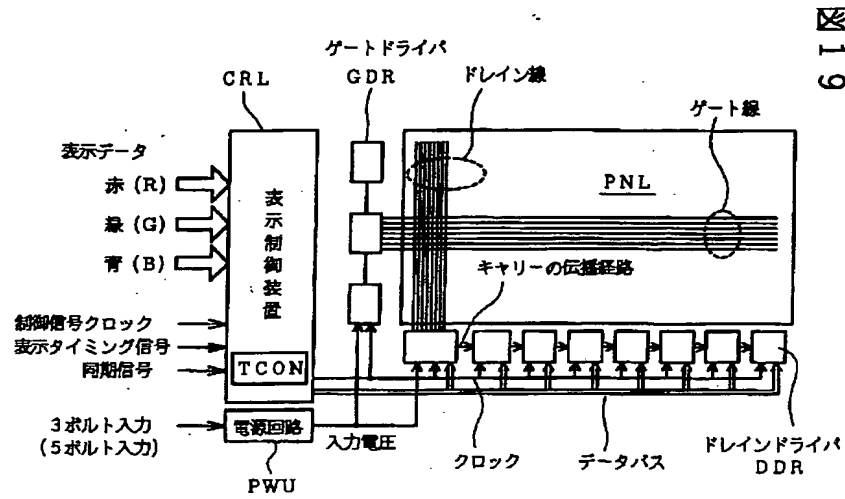
- 垂直同期信号 (VSYNC):** A single pulse at the start of the first line.
- 水平同期信号:** A series of pulses corresponding to each horizontal line.
- スプレッドタイミング信号 (DTMG):** A signal that is active during the vertical blanking interval.

A horizontal double-headed arrow indicates the **垂直消線期間** (vertical blanking period), which is the time interval during which the DTMG signal is active. The label **第1表示ライン** (first display line) is at the bottom right.

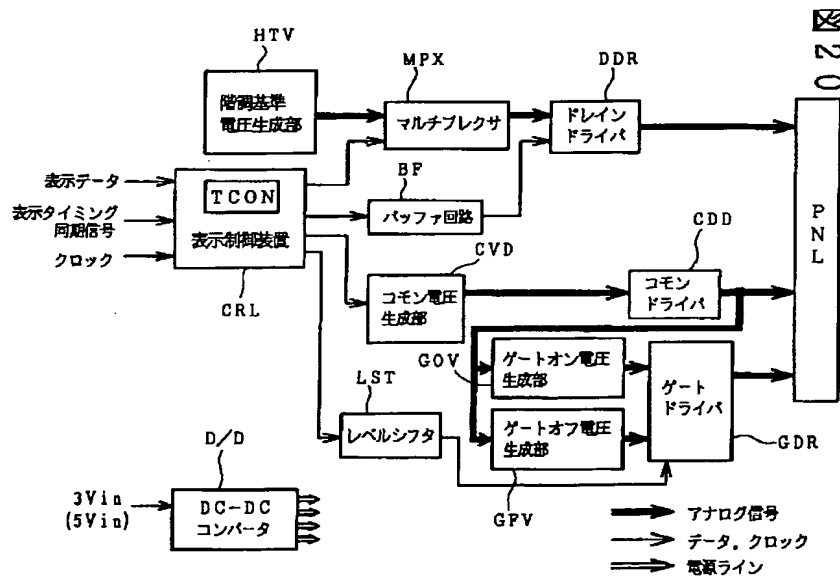
### ゲートドライバへの出力

レーム地址指示信号  
 (FLM)  
 クロック G  
 (CL3)

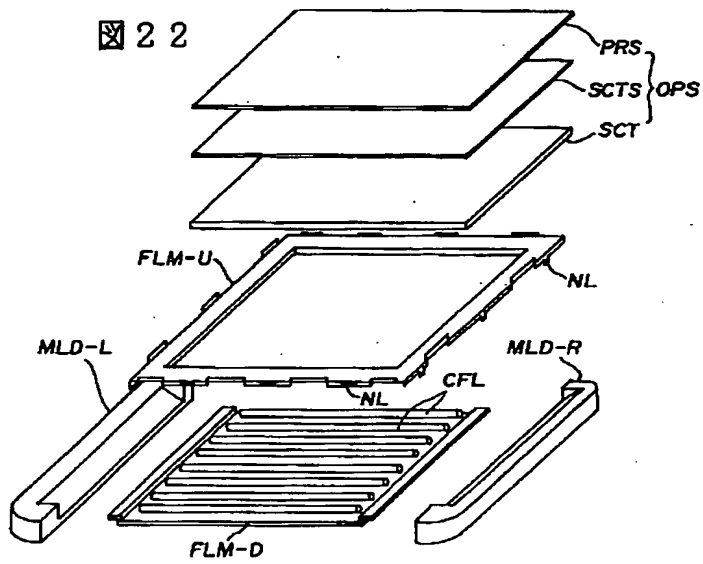
【図 19】



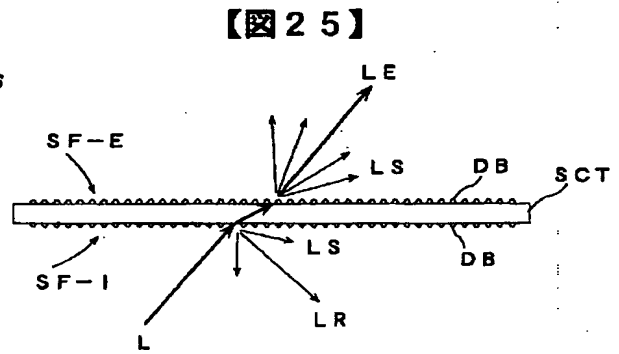
【図 20】



【図22】

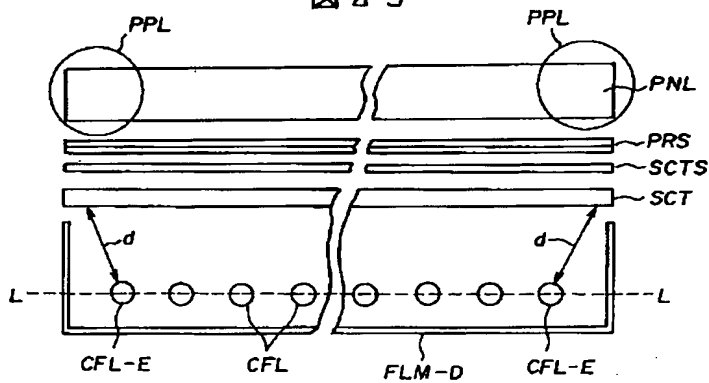


【図25】



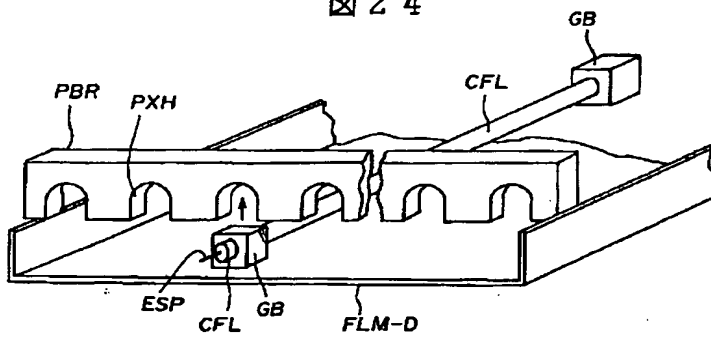
【図23】

図23



【図24】

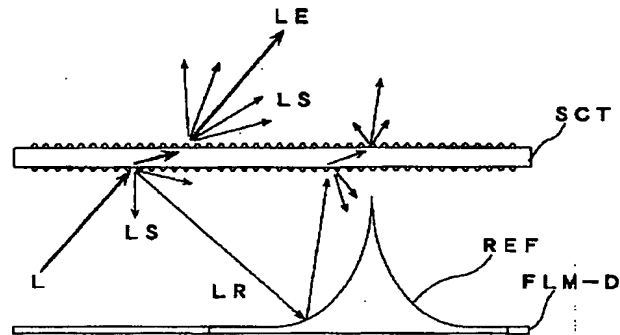
図24





【図26】

【図26】



フロントページの続き

(72)発明者 齋藤 健  
千葉県茂原市早野3350番地 日立エレクト  
ロニックデバイス株式会社内

(72)発明者 田中 和好  
千葉県茂原市早野3350番地 日立エレクト  
ロニックデバイス株式会社内

(72)発明者 嶋野 重雄  
千葉県茂原市早野3350番地 日立エレクト  
ロニックデバイス株式会社内

(72)発明者 山崎 孝徳  
千葉県茂原市早野3350番地 日立エレクト  
ロニックデバイス株式会社内

(72)発明者 北田 貴昭  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 上田 和成  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所ディスプレイグループ内

Fターム(参考) 2H089 HA40 JA10 JA11 QA06 RA05  
TA14 TA17 TA18  
2H091 FA11Z FA14Z FA31Z FA42Z  
HA07 LA04 LA17 LA18  
5G435 AA03 AA12 BB12 BB15 EE26  
FF03 FF06 GG24